

статочность вводимой анестезии. Результат работы требуется внедрить в медицинское учреждение, в нашем случае ГБУЗ СО ДКБВЛ НПЦ "Бонум".

На будущее планируется реализовать кардиограф, создать программное обеспечение и провести тестирование.

1. ECG Light — USB кардиограф [Электронный ресурс] // C++ in UA – Режим доступа: <http://cpp.in.ua/ru/>
2. Барановский А.Л. Аппаратура непрерывного контроля ЭКГ. М.: Радио и связь, 1993. – 248 с.
3. Баевский Р.М. "Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии". М.: 1979. – 298 с.

## **К ВОПРОСУ О СВЯЗИ МЕРЫ ВРЕМЕНИ И ДИССИПАЦИИ**

Шаяпин Е.В.<sup>\*</sup>, Мартюшев Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [shayapin@mail.ru](mailto:shayapin@mail.ru)

## **ABOUT RELATIONSHIP OF MEASURES OF TIME AND DISSIPATION**

Shayapin E.V.<sup>\*</sup>, Martyushev L.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. On the basis of the adiabatic expansion model of an ideal gas a measure of time and its relationship with dissipation is considered.

В физике меру времени обычно связывают с тем или иным периодическим процессом. Считается при этом, что введенная так единица времени имеет постоянную длительность, а различные введенные единицы времени строго синхронизированы между собой. Как следствие время во всех общепринятых уравнениях физики (классической и квантовой механике, электродинамике) считается одним и тем же. Это свойство рассматривается как один из основных постулатов физики и обычно не подвергается сомнению. В специальной и общей теории относительности (СТО и ОТО) этот вопрос впервые подвергается сомнению и различие в длительности единицы времени связывается со скоростью рассматриваемого объекта и искривлением пространства. Время в этих теориях является производным (и второстепенным) понятием, его свойства являются следствием положенных в основу СТО и ОТО постулатов. Время в СТО и ОТО становится практически эквивалентным (в математическом смысле) пространственным координатам, при этом полностью теряется такое свойство времени как его направленность [1], [2]. Таким образом, понятие времени и его меры остается одной из фундаментальных проблем современной физики.

В настоящей работе развивается один из способов введения меры времени, который ранее был предложен в [3]. В нем внутреннее время системы  $\tau$  напрямую связывается с происходящим в ней диссипативным изменением энтропии  $dS$  (т.е.  $d\tau \propto dS$ ). При этом время в среде окружающей рассматриваемую систему считается в общем случае отличным от внутреннего и обозначается как  $t$ .

Рассмотрим быстрое адиабатическое расширение идеального газа (с числом молей  $\nu$ ) в среду с достаточно малой плотностью. Изменение энтропии для такого процесса будет определяться по формуле [4]:

$$dS = \nu R \frac{dV}{V}, \quad (1)$$

где  $V$  - объем,  $R$  - универсальная газовая постоянная.

Из теории размерности, с точки зрения внешнего наблюдателя, относительное изменение объема достаточно быстро (взрывоподобно) расширяющейся системы [5] с точностью до постоянного множителя имеет вид:

$$\frac{dV}{V} \propto \frac{dt}{t}. \quad (2)$$

В результате из (1) и (2) имеем  $d\tau \propto dS \propto \frac{dt}{t}$  или:

$$\tau \propto \ln t. \quad (3)$$

Полученная логарифмическая связь внутреннего времени системы (расширяющийся идеальный газ) и внешнего времени является очень интересной. Дело в том, что подобная формула, исходя из абсолютно других (кинематических) соображений, была получена Э.А. Милном в 1937 году [1]. С помощью подобного преобразования времени Милну удалось построить крайне интересную космологическую модель во многом являющейся альтернативой модели основанной на ОТО. Изучение обнаруженной в нашей работе связи требует дальнейшего изучения и развития.

1. Milne E.A., Kinematic relativity, Oxford at the Clarendon Press (1948).
2. Whitrow G.J., The Natural Philosophy of Time, Oxford University Press (1980).
3. Martyushev L. M., Terentiev P. S., arXiv:1404.4318 (2014).
4. Киттель Ч., Статистическая термодинамика, Наука (1977).
5. Баренблатт Г.И., Подобие, автомодельность, промежуточная асимптотика, Гидрометеопиздат (1982).